

(11)Publication number : 08-094745  
(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(21)Application number : 06-254639 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD  
(22)Date of filing : 22.09.1994 (72)Inventor : NAKAJIMA HIDEKI

(57)Abstract:

**CONSTITUTION:** The specified radiowave transmitted from an interrogator 3 is received, and the received radiowave is modulated in correspondence with stored individual information and reflected to the interrogator 3.

[illegible]

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94745

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 1 S 13/75				
13/76				
13/79				
H 0 4 B 1/59				

G 0 1 S 13/ 80

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 10 頁)

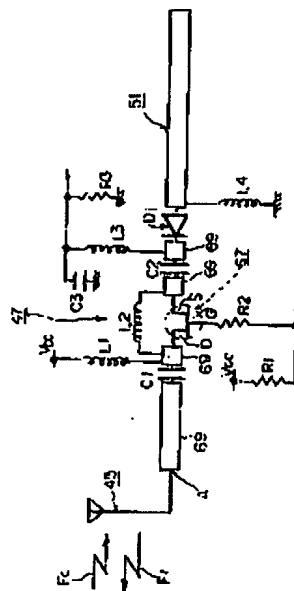
(21) 出願番号	特願平6-254639	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成6年(1994)9月22日	(72) 発明者	中島 英実 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 野田 茂

(54) 【発明の名称】 移動体識別装置の応答器

## (57) 【要約】

【目的】 消費電力が低く、高速変調可能で、1個の変調素子でも質問器の復調レベルを最大限得ることができ、移動体識別装置の応答器を提供すること。

【構成】 質問器3から発射された所定の電波を受信し、その受信電波を、格納された個別情報に応じ変調して前記質問器3に反射させることにより、前記格納された個別情報を非接触で伝送する移動体識別装置1の応答器5であって、前記質問器3から送信された電波を受信するとともに、受信電波を送信するアンテナ45と、前記アンテナ45に伝送路69を介して接続され、電圧によってスイッチング動作を行なう変調素子67からなる変調部47と、前記変調部47に伝送路69を介して接続され、前記質問器3からの受信電波を検波する検出部49と、前記検出部49に接続され、開放端部で前記受信電波を反射する伝送線路51とを備える構成にした。



(2)

特開平8-94745

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 質問器から発射された所定の電波を受信し、その受信電波を、格納された個別情報に応じ変調して前記質問器に反射させることにより、前記格納された個別情報を非接触で伝送する移動体識別装置の応答器であって、

前記質問器から送信された電波を受信するとともに、該受信電波を送信するアンテナと、

前記アンテナに接続され、電圧によってスイッチング動作を行なう変調素子からなる変調部と、

前記変調部に接続され、前記質問器からの受信電波を検波する検出部と、

前記検出部に接続され、開放端部で前記受信電波を反射する伝送線路と、

を備えたことを特徴とする移動体識別装置の応答器。

【請求項2】 前記変調素子が、FETによりなる請求項1記載の移動体識別装置の応答器。

【請求項3】 前記伝送線路が、受信電波の1/4実効波長の長さで形成された請求項1又は2記載の移動体識別装置の応答器。

【請求項4】 前記検出部が、ショットキーバリアダイオードにより構成された請求項1、2又は3記載の移動体識別装置の応答器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、質問器から発射された所定の電波を受信し、その受信電波を、格納された個別情報に応じて変調して前記質問器へ反射させることにより、前記格納された個別情報を非接触で伝送する移動体識別装置の応答器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来において、マイクロ波を利用した移動体を識別する移動体識別システムが知られている。このような移動体識別システムにおいては、固定局に設置された質問器と、移動体に設けられる応答器とにより構成され、例えば、車両、搬送される物品、人などに応答器を付帯させ、前記質問器から発射された所定のマイクロ波を応答器により受信し、受信したマイクロ波を応答器に格納された情報により変調して反射させて前記質問器に返送することにより、非接触で情報の伝達が行なわれる。このような移動体識別システムは、「移動体識別システムの標準規格RCR、STD-1、STD-2、9」に規定されており、応答器は、人が所有できる非接触型ICカードなどに構成される。

【0003】また、上述したような移動体識別システムに用いられる応答器は、質問器から発振されるマイクロ波を検波する検波手段と、応答器に格納された情報を、受信したマイクロ波に付加させて反射させる変調手段を備え、このような検波手段および変調手段を備えた従来の応答器には、例えば、1)特開平5-143799号

2

公報や、2)特開平3-63586号公報に示すものが知られている。

【0004】前記1)の応答器は、質問器からのマイクロ波をアンテナからマイクロ波導波路を通じてマイクロストリップ方向性結合器に導き、このマイクロストリップ方向性結合器によって、変調手段であるマイクロ波変調部と検出手段であるコントローラとに、受信したマイクロ波を分配して処理する構成になっている。

【0005】前記2)の応答器は、質問器から放射された電波をアンテナから受信し、切り換えおよび変調を行なうスイッチング手段により、受信した電波の伝送方向を、検波・タイミング決定手段側と反射手段側とに切り換える構成になっており、前記スイッチング手段には、ショットキーバリアダイオードや、PINダイオードや、可変容量ダイオード等のダイオードからなる変調素子が用いられ、この変調素子により質問器からの受信マイクロ波を反射・吸収することで変調が行なわれる。さらに、前記ダイオードからなる2個の変調素子を用いて、マイクロ波の位相を0°と180°に変化させるものもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した1)によれば、受信したマイクロ波を検出手段と変調手段に分配する手段としてマイクロストリップ方向性結合器が用いられているので、マイクロストリップ方向性結合器によって受信したマイクロ波が減衰されるとともに、分配による電力損失が発生し、検出手段での検出レベルが低下してしまい、交信する距離を延せないという問題がある。

【0007】前記2)によれば、受信信号を変調するスイッチング手段として、ショットキーバリアダイオードや、PINダイオードや、可変容量ダイオード等の変調素子が用いられているので、変調時には情報信号に応じバイアス電流が変化してダイオードに流れるため、変調時の消費電流が増大し、電池の寿命を短くする問題がある。また、変調素子にダイオードを使用しているので、変調時には、ダイオードのカソードとアノードとの電極間の容量の影響により、変調動作に時間がかかり、高速変調には不向きとなる問題があり、規定された時間内での応答に対応できないという不具合がある。さらに、変調素子にダイオードを使用しているため、変調時には、ダイオードのカソードとアノードとの電極間の容量の影響により、応答器の情報信号の伝送速度を上げると質問器の出力波形が劣化してしまい、質問器側での復調レベルが最大限得られない不具合がある。この場合、復調レベルを最大限得るために、マイクロ波の位相を180°変化させると、ダイオードが2個必要となり、電力の消費が更に増大してしまう不具合がある。

【0008】本発明は前記事情に鑑み提出されたものであって、本発明の目的は、交信距離を増大でき、消費電

(3)

特開平8-94745

力が低く、高速変調可能で、且つ、1個の変調素子でも質問器の復調レベルを最大限得ることができる移動体識別装置の応答器を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移動体識別装置の応答器は、質問器から発射された所定の電波を受信し、その受信電波を、格納された個別情報に応じ変調して前記質問器に反射させることにより、前記格納された個別情報を非接触で伝送する移動体識別装置の応答器であって、前記質問器から送信された電波を受信するとともに、該受信電波を送信するアンテナと、前記アンテナに接続され、電圧によってスイッチング動作を行なう変調素子からなる変調部と、前記変調部に接続され、前記質問器からの受信電波を検波する検出部と、前記検出部に接続され、開放端部で前記受信電波を反射する伝送線路とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、本発明に係る移動体識別装置の応答器は、前記変調素子が、FETにより構成されたことを特徴とする。また、本発明に係る移動体識別装置の応答器は、前記伝送線路が、受信電波の $1/4$ 実効波長の長さ

【0011】

【作用】質問器からの送信されたマイクロ波は、応答器のアンテナに受信され、アンテナに接続されたFETを通過して、検出部のダイオードに導かれ、このダイオードにより受信マイクロ波が検波され、この検波信号により起動される。そして、変調部のFETに入力される情報信号が「L」の場合には、FETのドレインとソース間が高インピーダンス状態となり、受信マイクロ波はFETのドレイン部分で反射し、アンテナから応答器の反射波として質問器に返送される。

【0012】他方、変調部のFETに入力される情報信号が「H」の場合には、FETのドレインとソース間が低インピーダンス状態となり、受信マイクロ波はFETのドレインおよびソース間および検出部のダイオードを通過して、伝送線路の開放端に達し、この開放端部分で受信マイクロ波が反射され、検出部および変調部を通じて、アンテナから $180^\circ$ 位相変化した反射波として質問器に反射され、メモリに格納された応答器の個別情報を符合化した情報信号が付加された反射波Frが返送される。この場合、伝送線路の長さが $1/4$ 実効波長に調整されているため、返送される反射波が $180^\circ$ 位相の変化した反射波が作り出され、情報信号が「L」の時の反射波Frと、情報信号が「H」の時の反射波Frとの位相差が $180^\circ$ となる。そして、応答器から返送された情報信号は、質問器において増幅されて所定の処理を経て応答器の個別情報が再生される。

【0013】したがって、質問器からのマイクロ波を応答器により検出する際に、送受信用のアンテナと、FETからなる変調部と、シグナットキーバリアダイオードか

らなる検出部とが直列接続されているので、アンテナから検出部までのエネルギー損失が少なくなり、応答器における検出可能距離を長くすることが可能となる。また、変調部の変調素子として電圧により動作するFETを用いたことにより、変調素子および検出素子ともにバイアス電流が不要となり消費電流が殆どなくなり、電池の寿命を延ばすことが可能となって経済的となる。その結果、電力の省力化が可能となり、応答器を小形、薄形にする場合に好適となり、さらに、電池容量が少なくて済むため、電池の小形化、薄形化を図ることが可能となる。さらに、変調部の変調素子としてFETを用いたことにより、従来のダイオードを用いた場合に対して、波形の立上がり角が鋭くなり、応答器の個別情報を返送する際に高速で動作させることが可能となる。

【0014】また更に、変調部の変調素子としてFETを用いるとともにオープンスタブ（一端が開放な伝送線路）により受信マイクロ波を $180^\circ$ 位相変換させて反射波Frを返送させることができるので、情報信号の「L」、「H」に応じてインピーダンス点を $180^\circ$ 変化させることが可能となり、質問器の検波信号出力I、Qのレベルを増大させることが可能となり、質問器の通信距離を大きく延ばすことができる。また、変調部の変調素子としてFETを用いたことにより、受信マイクロ波を $180^\circ$ 位相変換させて反射波Frを返送する場合にも、従来のように2個のダイオードを用いることなく可能となるので、部品点数が増大することなく経済的となり、更に、 $180^\circ$ 位相変換させる際の省電力化および伝送速度の高速性を図ることができる。

【0015】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面に基いて説明する。図1は本実施例の移動体識別装置および応答器の概略構成を示すブロック図、図2は質問器の概略構成を示すブロック図、図3は応答器のFET変調部（変調部）、検出部およびオープンスタブ（一端が開放な伝送線路）を示す回路構成図である。

【0016】本実施例の移動体識別装置1は、図1に示すように、固定局に設置される質問器3と、移動体に付帯される応答器5とにより構成され、質問器3から発射されたマイクロ波Fcが応答器5により受信され、この受信されたマイクロ波Fcの位相が $180^\circ$ 変化する反射波Frを発生させ、この反射波Frに応答器5に格納された個別情報を符合化した情報信号を付加し、応答器5から質問器3に返送される構成になっている。

【0017】前記質問器3は、図2に示すように、所定波長のマイクロ波を発振するマイクロ波発振部7と、発振されたマイクロ波をASK（Amplitude Shift Keying）変調するASK変調部9と、変調されたマイクロ波を増幅する電力増幅部11と、増幅されたマイクロ波を送信アンテナ15を通じて発射するスプリッタ13とを備えている。尚、後述する応答器5の個別情報を質問器

(4)

特開平8-94745

5

3で得る場合は、ASK変調部9で変調処理を行わずにマイクロ波が発射される。

【0018】さらに、質問器3は、発射されたマイクロ波に反応して応答器5の個別情報を符合化した情報信号が付加されて反射してきた反射波Frを受信する受信アンテナ17と、受信した反射波Frを増幅する受信増幅部19と、増幅された反射波Frを2系統に分配するパワーバイダ21と、前記スプリッタ13からのマイクロ波を2系統に分配するパワーバイダ23と、このパワーバイダ23からの位相の変化していないマイクロ波と前記パワーバイダ21からの受信反射波Frとによりホモダイン検波して検波信号Iを出力する第1ミキサ部25と、前記パワーバイダ23からのマイクロ波を90°位相変化する90°位相器27と、90°位相変化したマイクロ波と前記パワーバイダ21からの受信反射波Frとによりホモダイン検波して検波信号Qを出力する第2ミキサ部29とを備えている。また、質問器3は、前記各々の検波信号I、Qを通過させるフィルタ31、33と、各々の検波信号I、Qを増幅する増幅器35、37と、双方の検波信号I、Qに基づいて応答器5からの個別情報を再生する信号処理部39と、再生された個別情報を制御する制御部41とを備えた構成になっている。

【0019】このように構成された質問器3においては、応答器5の個別情報を質問器3で得る場合には、マイクロ波発振部7から発振されたマイクロ波を、ASK変調部9で変調処理せずに、ASK変調部9、電力増幅部11、スプリッタ13を介して、送信アンテナ15からマイクロ波Fcとして発射される。そして、発射されたマイクロ波Fcに反応して応答器5で応答器5の個別情報を符合化した情報信号が付加されて反射してきた反射波Frが受信アンテナ17に受信される。受信された反射波Frは、受信増幅部19により増幅されて、パワーバイダ21により第1ミキサ部25と第2ミキサ部29との2系統に分配される。他方、スプリッタ13からはマイクロ波のエネルギーの一部がパワーバイダ23により2系統に分配され、マイクロ波の一部がそのまま第1ミキサ部25に投入され、他の一部が90°位相器27を介して第2ミキサ部29に投入される。そして、各々のミキサ部25、29においてホモダイン検波されて検波信号I、Qが出力され、各々の検波信号I、Qが、それぞれのフィルタ31、33および増幅器35、37を通じて信号処理部39に投入され、信号処理部39において応答器5の個別情報が再生される。

【0020】他方、質問器3の情報を応答器5に伝送する場合には、制御部41から情報信号がASK変調部9に送出され、ASK変調部9において、マイクロ波発振部7で発振されたマイクロ波に送信すべき情報信号に応じたASK変調処理が行われ、その後、電力増幅部1

5

1、スプリッタ13を介して送信アンテナ15からASK変調されたマイクロ波Fcとして応答器5に向けて発射される。

【0021】前記応答器5は、図1に示すように、送受信共用のアンテナ45と、FET変調部47と、検出部49と、オープンスタブ（一端が開放な伝送線路）51とが直列接続されて構成されている。前記アンテナ45は、例えば、パッチアンテナ、スロットアンテナ、ダイポールアンテナなど比較的平面的に構成できるアンテナにより構成されている。前記FET変調部47は、質問器3からのマイクロ波に、応答器5の個別情報を符合化した情報信号に応じて、受信マイクロ波の位相を180°変化させたマイクロ波を発生させて反射波Frとしてアンテナ45を追って質問器3に返送する。前記検出部49は、ショットキーバリアダイオードD1により構成され、FET変調部47を通過してきた質問器3からのマイクロ波Fcを検波する。前記オープンスタブ51は、一端が開放な伝送線路により構成され、変調時は検出部49を通過してきた質問器3からのマイクロ波をオープンスタブ51の先端部において反射させ、検出時には検出部49に対して、直列共振回路として動作する。また、前記オープンスタブ51は、例えば、質問器3から送信されるマイクロ波の1/4波長に形成され、これにより受信マイクロ波を180°位相変化する。検出部49での効率のよい検波ができるようになっている。

【0022】さらに、前記応答器5には、検出信号発生部53、電源制御部55、電池57、検波信号増幅部59、制御部61、メモリ部63とが設けられている。前記検出信号発生部53は、前記検出部49において質問器3からのマイクロ波が検出されると、応答器5が通信可能領域に進入したことを検出し、電源制御部55および制御部61を起動する。前記電源制御部55は、前記検出信号発生部53からの起動信号により制御部61などに電池57を接続し、電源の供給を制御する。前記検波信号増幅部59は、質問器3からの送信情報信号を検出部49において検波して得られた検波信号を増幅し、質問器3からの送信情報の再生が行なわれる。前記制御部61は、検波信号増幅部59により増幅し、質問器3からの送信情報に基づいて前記FET変調部47を制御し、メモリ部63に格納された応答器5の個別情報を符合化した情報信号により反射波Frに付加させる変調制御を行なう。

【0023】さらに、前記応答器5の主要部であるFET変調部47、検出部49、およびオープンスタブ51について図3を参照しながら説明する。前記応答器5のFET変調部47は、電圧により動作するFET（電界効果型トランジスタ）67を用いて構成され、このFET67のドレインDには、マイクロストリップ等からなる伝送線路69、カップリングコンデンサC1、前記同

(5)

特開平8-94745

7

様の伝送線路69を介してアンテナ45が接続されており、アンテナ45により受信された質問器3からのマイクロ波Fcは伝送線路69、カップリングコンデンサC1、伝送線路69を通じてFET67のドレインDに導かれる。また、FET67のドレインDには、インダクタンスL1及び伝送線路69を介して電源電圧Vccが接続され、このインダクタンスL1によりドレインDに伝送線路69の影響を与えないようにして電源電圧Vccが供給される。さらに、FET67のドレインDとソースS間にはインダクタンスL2が並列に接続され、このインダクタンスL2によりドレインDとソースSが直流的に同電位に保たれる。また、FET67のゲートGは、抵抗R2およびR1を介して電源電圧Vccに接続され、抵抗R2を介して前記制御部61に接続され、この制御部61から応答器5の情報信号「H」および「L」が印加される。尚、前記情報信号「L」は0Vであり、情報信号「H」は電源電圧Vccと等しい電圧である。

【0024】さらに、前記FET67のソースSには、極力短い伝送線路69、カップリングコンデンサC2、前記同様の伝送線路69を介して受信マイクロ波検波用のショットキーバリアダイオードDiのカソード（又はアノード）が接続されている。前記ショットキーバリアダイオードDiのアノード（又はカソード）には、受信マイクロ波の周波数の約1/4実効波長の長さを有し、且つ、先端部が開放されたオープンスタブ51が接続されている。また、前記ショットキーバリアダイオードDiのカソード（又はアノード）側伝送線路69にはインダクタンスL3の一端が接続され、他端は検出信号発生部53および検波信号増幅部59に接続されているとともに、インダクタンスL3の他端とアース間にはコンデンサC3及び負荷抵抗R3が接続されており、ショットキーバリアダイオードDiを通じて検波された検波信号が図1に示す検出信号発生部53および検波信号増幅部59に出力される。さらに、前記ショットキーバリアダイオードDiのアノード（又はカソード）側とアース間にはインダクタンスL4が接続されている。前記インダクタンスL3およびL4は、伝送線路69およびオープンスタブ51の高周波特性に影響を与えないようなものを用いて構成されている。

【0025】尚、前記インダクタンスL1～L4としては、応答器5全体を薄形化・小形化するために高インピーダンスの伝送線路を用いて平面的に構成されている。また、前記応答器5においては、受信マイクロ波Fcの周波数に対して、FET67のドレインDとソースS間の電極間容量とインダクタンスL2により、並列共振回路が構成されるようにインダクタンスL2の定数が設定されており、これにより変調部47でのスイッチングの効果が高められる。

【0026】次に、前記構成の応答器5の動作について

8

説明する。応答器5が受信可能領域に進入し、質問器3からマイクロ波が発射されると、質問器3からの送信されたマイクロ波は、応答器5のアンテナ45に受信され、アンテナ45から、マイクロストリップライン等の伝送線路69、カップリングコンデンサC1、前記同様の伝送線路69を通じて、FET67のドレインDに導入される。そして、FET67においては、受信マイクロ波は、内部を通過してソースSに至り、ソースSから前記同様の伝送線路69、カップリングコンデンサC2、伝送線路69を通じて検出部49のショットキーバリアダイオードDiに導かれ、このショットキーバリアダイオードDiにより、受信マイクロ波の検波が行われ、この検波信号はショットキーバリアダイオードDiからインダクタンスL3および負荷抵抗R3を通じて検出信号発生部53と検波信号増幅部59に出力される。この場合、受信マイクロ波Fcの周波数に対して、FET67のゲートGは、抵抗R2およびR1を介して電源電圧Vccにプルアップされているため、FET67のドレインDとソースS間が低インピーダンス状態であるとともに、受信マイクロ波Fcの周波数に対して、約1/4実効波長の長さにオープンスタブ51が形成されて受信マイクロ波に対して共振回路として動作するので、検出部49のショットキーバリアダイオードDiにおいては、効率のよい高周波電流が流れることになり、高出力の検波信号を得ることができる。

【0027】前記検出信号発生部53では、検出部49において検波された検波信号に基づいて、応答器5が通信可能領域に進入したことを検出し、電源制御部55および制御部61を起動し、前記電源制御部55により制御部61などに電源の供給が行なわれる。前記検波信号増幅部59では、検出部49において検波された検波信号の増幅し、質問器3からの送信情報の再生が行なわれる。前記制御部61では、検波信号増幅部59により増幅し、質問器3からの送信情報に基づいて前記FET変調部47を変調制御し、メモリ部63に格納された応答器5の個別情報を符合化した情報信号により反射波に付帯させる変調制御が行なわれる。

【0028】さらに、前記FET67において、制御部61からの情報信号がLとして出力される場合には、FET67のドレインDとソースS間が高インピーダンス状態となり、これにより、受信マイクロ波はFET67のドレインD部分で反射し、伝送線路69、カップリングコンデンサC1、伝送線路69を通じて、アンテナ45から応答器5の反射波Frとして質問器3に返送される。

【0029】他方、前記FET67において、制御部61からの情報信号が「H」として出力される場合には、FET67のドレインDとソースS間は低インピーダンス状態となり、このため、受信マイクロ波はFET67のドレインDおよびソースS間、ショットキーバリアダ

(6)

特開平8-94745

9

10

イオードD1を通過して、オープンスタブ51の開放端に達し、この開放端部分で受信マイクロ波が反射され、再び、ショットキーバリアダイオードD1、伝送線路69、カップリングコンデンサC2、伝送線路69、FET67、伝送線路69、カップリングコンデンサC1、伝送線路69を通じて、アンテナ45から180°位相の変化された反射波Frとして質問器3に放射され、制御部61によりメモリに格納された応答器5の個別情報を付加した情報信号が付加された反射波Frが返送される。この場合、前記オープンスタブ51の長さが1/4実効波長に調整されているため、返送される反射波Frが180°位相変化した反射波が作り出されるので、前記情報信号が「L」の時の反射波Frと、情報信号が「H」の時の反射波Frとの位相差が180°となる。

【0030】そして、応答器5から返送された情報信号を含んだ反射波Frは、質問器3において、受信増幅部19により増幅されて、パワーデバイダ21により第1ミキサ部25と第2ミキサ部29との2系統に分配されるとともに、スプリッタ13からはマイクロ波のエネルギーの一部がパワーデバイダ23により2系統に分配され、マイクロ波の一部がそのまま第1ミキサ部25に入力され、他の一部が90°位相器27を介して第2ミキサ部29に入力される。さらに、各々のミキサ部25、29においてホモダイン検波されて検波信号I、Qが出力され、各々の検波信号I、Qが、それぞれのフィルタ31、33および増幅器35、37を通じて信号処理部39に入力され、信号処理部39において応答器5の個別情報が再生される。

【0031】また、前記構成の応答器5においては、質問器3における検波信号IおよびQの出力レベルを増大させることが可能となり、このことについて、以下に、図4および図5を参照しながら説明する。図4は伝送線路69の図3に示すA部分からFET67側を見たインピーダンスを示すスミスチャートである。図4において、Oは中心点、L2は応答器5の情報信号が「L」の時のインピーダンス点であり、H2点は情報信号が「H」の時のインピーダンス点である。応答器5において、受信マイクロ波を180°位相変換させて反射波Frを返送する場合には、図4に示すように、情報信号の「L」、「H」に応じて中心点Oを対称にインピーダンス点L2が180°変化していることが理解できる。これに対して、従来のダイオードからなる変調素子を用いて反射・吸収して変調を行なう応答器5によれば、インピーダンス点L2から中心点Oまでしか移動させることができなかった。このような移動量の違いは、図5に示すように、質問器3における検波信号IおよびQの出力レベルに現れる。図5において、D(1)は従来のダイオードからなる変調素子を用いた応答器5による質問器3の検波信号出力レベルを示し、D(2)は本実施例の応答器5による質問器3の検波信号出力レベルを示して

いる。このように図5からも理解できるように、本実施例によれば、質問器3の検波信号出力I、Qのレベルを増大させることができ、これにより、質問器3の通信距離を延ばすことが可能となる。

【0032】また、従来のダイオードからなる変調素子を用いた変調方法と、本実施例のようにFET67を用いた変調方法とを比較した場合には、図6に示すように、質問器3における検波信号IとQの出力波形に大きな相違が生ずる。図6(a)は応答器5の情報信号波形を示し、図6(b)は応答器5の変調素子としてダイオードを用いた場合の質問器3の検波信号出力波形を示し、図6(c)は応答器5の変調素子としてFET67を用いた本実施例の場合の質問器3の検波信号出力波形を示している。図6からも理解できるように、変調素子としてダイオードを用いた場合には、バイアス電流の吸収により波形の立上りが鈍ってしまい、このためダイオードを用いた変調素子の場合には高速の伝送に限界を有するが、本実施例ではFET67による電圧変化により変調が行なわれるため、図6(c)に示すように、波形の立上りが鈍らず、高速の伝送に充分に対応することが可能となる。

【0033】このように本実施例の応答器5においては、質問器3からのマイクロ波を応答器5により検出する際に、送受信用のアンテナ45と、FET67からなる変調部47と、ショットキーバリアダイオードD1からなる検出部49とが直列接続されているので、アンテナ45から検出部49までのエネルギー損失が少なくなり、応答器5における検出可能距離を長くすることが可能となる。また、変調部47の変調素子として電圧により動作するFET67を用いたことにより、変調素子および検出素子ともにバイアス電流が不要となり消費電流が殆どなくなり、電池57の寿命を延ばすことが可能となって経済的となる。その結果、電力の省力化が可能となり、応答器5を小形、薄形にする場合に好適となる。さらに、電池容量が少なくて済むため、電池57の小形化、薄形化を図ることが可能となる。さらに、変調部47の変調素子としてFET67を用いたことにより、従来のダイオードを用いた場合に対して、波形の立上りが鋭くなり、応答器5の個別情報を返送する際に高速で動作させることが可能となる。

【0034】また更に、変調部47の変調素子としてFET67を用いるとともにオープンスタブ51により受信マイクロ波を180°位相変換させて反射波Frを返送させることができるので、情報信号の「L」、「H」に応じてインピーダンス点を180°変化させることが可能となり、質問器3の検波信号出力I、Qのレベルを増大させることが可能となり、質問器3の通信距離を大きく延ばすことが可能となる。また、変調部47の変調素子としてFET67を用いたことにより、受信マイクロ波を180°位相変換させて反射波Frを返送する場合



(7)

特開平8-94745

11

にも、従来のように2個のダイオードを用いることなく可能となるので、部品点数が増大することなく経済的となり、更に、 $180^\circ$ 位相変化させる際の省電力化および伝送速度の高速性を図ることができる。

【0035】尚、前記実施例においては、変調素子としてFET67を用いて構成した場合について説明したが、変調素子としては、これに限らず、電圧により動作する素子であれば適用することが可能である。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、質問器からのマイクロ波を応答器により検出する際に、送受信用のアンテナと、FETからなる変調部と、ショットキーバリアダイオードDiからなる検出部とが直列接続されているので、アンテナから検出部までのエネルギー損失が少なくなり、応答器における検出可能距離を長くすることが可能となる。また、変調部の変調素子として電圧により動作するFETを用いたことにより、変調素子および検出素子ともにバイアス電流が不要となり消費電流が殆どなくなり、電池の寿命を延ばすことが可能となり、経済的となり、その結果、電力の省力化が可能となり、応答器を小形、薄形にする場合に好適となり、さらに、電池容量が少なくて済むため、電池の小形化、薄形化を図ることが可能となる。さらに、変調部の変調素子としてFETを用いたことにより、従来のダイオードを用いた場合に対して、波形の立上がりが鋭くなり、応答器の個別情報を返送する際に高速で動作させることが可能となる。

【0037】また更に、変調部の変調素子としてFETを用いるとともにオープンスタブにより受信マイクロ波を $180^\circ$ 位相変化させて反射波Frを返送させること  
30 ができるので、情報信号のL、Hに応じてインピーダンス\*

12

\*ス点を $180^\circ$ 変化させることが可能となり、質問器の検波信号出力I、Qのレベルを増大させることが可能となり、質問器の通信距離を大きく延ばすことが可能となる。また、変調部の変調素子としてFETを用いたことにより、受信マイクロ波を $180^\circ$ 位相変化させて反射波Frを返送する場合にも、従来のように2個のダイオードを用いることなく可能となるので、部品点数が増大することなく経済的となり、更に、 $180^\circ$ 位相変化させる際の省電力化および伝送速度の高速性を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係り、移動体識別装置および応答器の概略構成を示すブロック図である。

【図2】質問器の概略構成を示すブロック図である。

【図3】応答器のFET変調部、検出部およびオープンスタブ部を示す回路構成図である。

【図4】FET変調部のスミスチャートである。

【図5】質問器における反射波の検波出力レベルを示す図である。

【図6】(a)～(c)は質問器の検波出力波形を比較して示す波形図である。

【符号の説明】

1 移動体識別装置

3 質問器

5 応答器

45 アンテナ

47 変調部

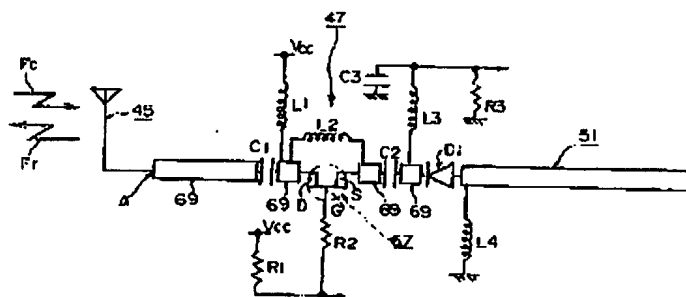
49 検出部

51 オープンスタブ（一端が開放な伝送線路）

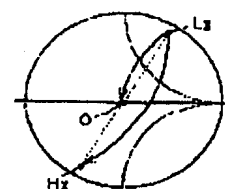
67 FET（変調素子）

Di ショットキーバリアダイオード

【図3】



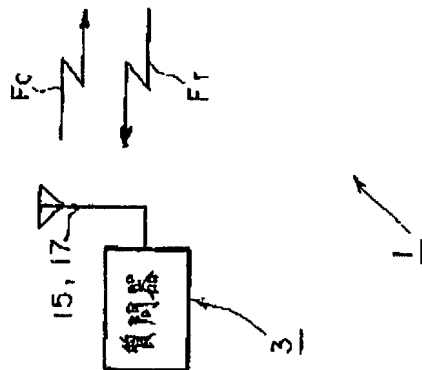
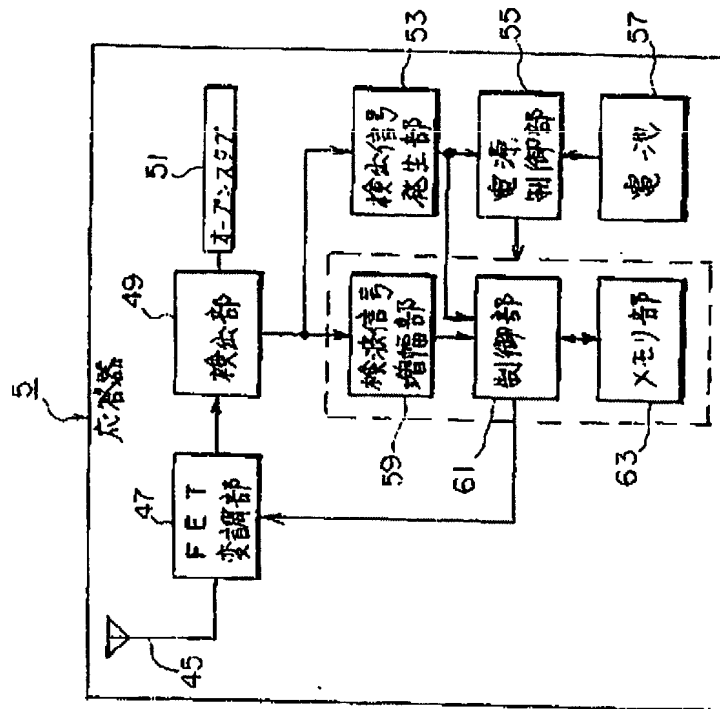
【図4】



特開平8-94745

(8)

【図1】

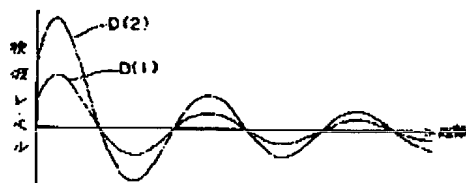




(10)

特開平8-94745

【図5】



【図6】

